

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-330479

(43)公開日 平成5年(1993)12月14日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

B 6 2 M 9/10  
F 1 6 H 55/30

識別記号

A 2105-3D  
Z

F I

技術表示箇所

審査請求 有 発明の数1(全10頁)

(21)出願番号

特願平4-338473  
実願昭62-133549の変更

(22)出願日

昭和62年(1987)9月1日

(71)出願人 000113610

マエダ工業株式会社

大阪府南河内郡美原町丹南97番地

(72)発明者 小林 順

堺市原山台1丁6番1-1305号

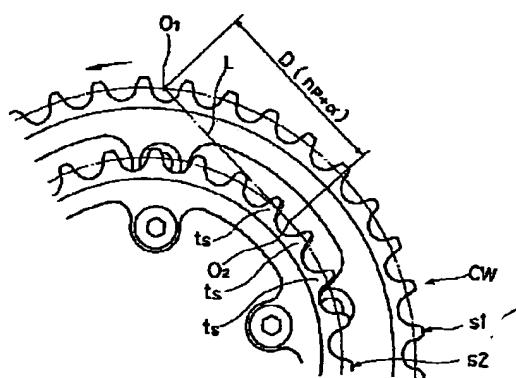
(74)代理人 弁理士 吉田 稔 (外2名)

(54)【発明の名称】 自転車用多段スプロケット装置

(57)【要約】

【目的】 大径スプロケットから小径スプロケットにチエンを掛け換える場合における大径スプロケットへのチエンの食い込みを回避し、良好な掛け換え性能を得ることができる。

【構成】 互いに隣接する大径スプロケットs1と小径スプロケットs2において、大径スプロケットの一つの基準歯間中心O<sub>1</sub>と、これから小径スプロケットに下ろした接線Lの小径スプロケットの基準歯間中心O<sub>2</sub>との距離Dがn p + α (ただし、pはチエンピッチ、nは整数、αはチエンのローラピン間内法寸法より小さい寸法。)である場合の上記大径スプロケットの上記基準歯間中心と小径スプロケットの上記基準歯間中心の一方または双方の近傍の歯を、通常の歯より回転方向歯幅の小さい歯としている。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも1枚の大径スプロケットと少なくとも1枚の小径スプロケットをもつ自転車用多段スプロケット装置であって、互いに隣接する大径スプロケットと小径スプロケットにおいて、大径スプロケットの一つの基準歯間中心と、これから小径スプロケットに下ろした接線上の小径スプロケットの基準歯間中心との距離が  $n p + \alpha$  (ただし、pはチエンピッチ、nは整数、 $\alpha$ はチエンのローラビン間内法寸法より小さい寸法。) である場合の上記大径スプロケットの上記基準歯間中心と小径スプロケットの上記基準歯間中心の一方または双方の近傍の歯を、通常の歯より回転方向歯幅の小さい歯としたことを特徴とする、自転車用多段スプロケット装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、歯数が異なる複数のスプロケットが並設されてなる自転車用多段スプロケット装置に関し、詳しくは、大径スプロケットから小径スプロケットへのチエンの掛け換え時にチエンが大径スプロケットにロックされる現象を回避し、チエンの掛け換えをより良好に行なえるように改良されたものに関する。

## 【0002】

【従来の技術】最近の自転車には、クランクに装着するチエンホイール（前ギヤ）と、後ハブに装着するフリー ホイール（後ギヤ）を、ともに歯数の異なる複数のスプロケットを並設してなる多段スプロケット装置で構成し、変速段数を増加したものが多く見受けられる。自転車の変速は、多段スプロケット装置の回転中、この多段スプロケット装置に進入するチエンをディレーラによって強制的に横方向に押圧して斜行させ、これを現在噛合しているスプロケットから離脱させるとともに目的のスプロケットに噛合させることにより行なわれる。この変速の良否は、いかにすみやかに現在噛合しているスプロケットからチエンを離脱させ、かつ、いかにすみやかにチエンを目的のスプロケットに噛合させるかによって決定される。一般に、チエンにはリヤディレーラのテンションスプリングによって所定のテンションが作用していることから、小径スプロケットに噛合しているチエンをスプロケットの半径方向に持ち上げて大径スプロケットに掛け換えるほうが困難とされ、そのためにたとえば実公昭56-33829号公報に示されているものように、小径スプロケットから大径スプロケットへのチエンの掛け換え性能を向上させるための提案が種々なされてきた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする問題点】ところが、大径スプロケットから小径スプロケットへのチエンの掛け換え性能については、スプロケットに進入するチエンを強く押

2

圧するだけでこのチエンを大径スプロケットから離脱させることができ、また、大径スプロケットから離脱したチエンはテンションによって自動的に小径スプロケットに噛合すると考えられていたため、あまりその掛け換え性能の改善につき、考慮されることがなかった。

【0004】しかしながら、当然のことながら大径スプロケットの歯数と小径スプロケットの歯数が異なるのであるから、チエンが大径スプロケットから離脱して斜行しつつ小径スプロケットに移行する際、このチエンの移行経路上においてチエンが離脱しようとする大径スプロケットの歯からチエンが噛合しようとする小径スプロケットの歯までの距離がチエンのピッチの整数倍となっているとはかぎらない。したがって、チエンが大径スプロケットから小径スプロケットに移行する際にうまくローラビンが小径スプロケットの歯間に納まるとはかぎらないのである。

【0005】このような状況の中で、従来、次に詳説するように、チエンホイールにおいてチエンが大径スプロケットから小径スプロケットにチエンを移行する場合に大径スプロケットに食い付き、多段スプロケットの回転とともにチエンが食い付いたまま巻き上げられ、これがチエンステーやフロントディレーラに衝突し、これらを破損させる問題があった。

【0006】図4、図5、図6および図8はそれぞれチエンCをチエンホイールCWの大径スプロケットs1から小径スプロケットs2に掛け換える場合において問題となる状況を経時に順を追って自転車の左側から見た側面図として示したものであり、第7図は図6のVII方向矢視図である。図4、図5、図6および図8において、大径スプロケットs1は向う側に位置し、小径スプロケットs2は手前側に位置する。チエンCは、左右の内リンクプレートPa1, Pa2と左右の外リンクプレートPb1, Pb2を交互にローラビンRで連結して構成され、各内リンクプレートPa1, Pa2の間および各外リンクプレートPb1, Pb2の間にスプロケットの各歯が突入しつつローラビンRがスプロケットの各歯間に納まるようにしてスプロケットに噛合する。

【0007】大径スプロケットs1に噛合しているチエンCを小径スプロケットs2に掛け換える場合、図示しないフロントディレーラによって大径スプロケットs1に進入するチエンCを小径スプロケットs2側に押圧し、これを斜行させて大径スプロケットs1から離脱させるのであるが、この場合、チエンCは、図4に示すように右側の内リンクプレートPa1が大径スプロケットs1の歯taを乗り越えた後、図5および第7図に示すように上記歯taを乗り越えた内リンクプレートPa1, Pa2の直後のローラビンRoを支点として小径スプロケットs2に接線を引く恰好で小径スプロケットs2上に移行する。

【0008】この際、図5に示すように、上記ローラビ

ンR oの位置と対応する大径スプロケットs 1の歯間中心O<sub>1</sub>と、これから小径スプロケットs 2に下ろした接線L上にある小径スプロケットs 2の歯間中心O<sub>2</sub>までの距離がチエンのピッチ(p)の整数(n)倍より一定量(α)大きいとき、すなわち、上記歯間中心O<sub>1</sub>から歯間中心O<sub>2</sub>までの距離がn p + α(ただし、pはチエンピッチ、nは整数、αはローラビンR間の内法距離より小さい寸法)であるとき、チエンホイールにクラシクからの強大なペダル踏込み力が作用すると次のような問題が生じるのである。

【0009】すなわち、通常はローラビンRが小径スプロケットs 2の歯先に乗り上げた恰好で暫く回転し、チエンのローラビンRの位置と小径スプロケットs 2の歯間の位置とが一致した時点でローラビンRが上記歯間に納まるのであるが、図5に示す状態でチエンホイールC Wに強大な回転駆動力が作用すると、図6に示すようにチエンCに強大な張力が作用して強引にローラビンRが小径スプロケットs 2の歯間に押し込められてしまうのである。このとき、図5と図6とを比較すればあきらかに、大径スプロケットs 1の上記歯間O<sub>1</sub>と対応するローラビンR oが強引に大径スプロケットs 1の側面に沿って押し下げられた恰好となる。

【0010】そしてこのとき、第7図に示すように、上記歯t aを乗り越えた内リンクプレートP a 1およびこれの直前の外リンクプレートP b 1が上記歯t aとその一つ前の歯t bとの間を斜めに横断させながら歯底方向に強力に押し込まれていることから、上記内リンクプレートP a 1には、上記歯t aの小径スプロケット側面と上記歯t bの反対側側面とによって、第7図に矢印Aで示す強力な曲げ力が作用する。すなわち、チエンCには、第7図における上記歯t a付近において、各スプロケットに対する交差角がより大きくなろうとするように強い曲げ力が作用する。そうして、この曲げ力の影響により、上記歯t aより回転方向前方の歯t b, t c, t d, t eの小径スプロケット側の側面に対してチエンCの各左側のリンクプレートが押し付けられてロックされるのである。すなわち、上記各歯t a, t b, t c, t d, t eに噛合しているチエンCが大径スプロケットs 1から離脱できなくなるのである。

【0011】そうすると、図8に示すように、チエンホイールC Wの回転とともにチエンCが大径スプロケットs 1にロックしたまま回転する。そして図8の状態よりさらにチエンホイールC Wが回転すると、やがてチエンCが図示しないフロントディレーラに衝突し、これを破損させる結果となる。

【0012】また、リンクプレートが不自然な姿勢で強力に大径スプロケットs 1の歯に食い込むため、チエンホイールC Wがたとえば軽金属で形成されている場合など、大径スプロケットs 1の歯が変形する問題もある。

【0013】この発明は、上記のような従来の問題を解

決するために考え出されたものであって、とくにチエンホイールの場合に、大径スプロケットから小径スプロケットにチエンを掛け換える場合における大径スプロケットへのチエンの食い込みを回避し、良好な掛け換え性能を担保しうる多段スプロケット装置を提供することをその目的とする。

#### 【0014】

【課題を解決するための手段】上記の問題を解決するためこの発明では、次の技術的手段を講じている。

10 10 【0015】すなわち、少なくとも1枚の大径スプロケットと少なくとも1枚の小径スプロケットをもつ自転車用多段スプロケット装置であって、互いに隣接する大径スプロケットと小径スプロケットにおいて、大径スプロケットの一つの基準歯間中心と、これから小径スプロケットに下ろした接線上の小径スプロケットの基準歯間中心との距離がn p + α(ただし、pはチエンピッチ、nは整数、αはチエンのローラビン間内法寸法より小さい寸法。)である場合の上記大径スプロケットの上記基準歯間中心と小径スプロケットの上記基準歯間中心の一方または双方の近傍の歯を、通常の歯より回転方向歯幅の小さい歯としている。

#### 【0016】

【発明の作用】チエンは、ディレーラによって強制的に小径スプロケット側に斜行させられると、その内リンクプレートが大径スプロケットの一つの歯を乗り越え、そうしてその内リンクプレートの直後のローラビンから小径スプロケットに接線を引くように小径スプロケットに移行するのであるが、上記内リンクプレートが乗り越えた歯の直後の大径スプロケット側基準歯間中心から上記接線上の小径スプロケット側基準歯間中心までの距離がチエンのピッチの整数倍より一定量大きいとき、従来、チエンホイールに駆動力が作用するとローラビンの位置が小径スプロケットの歯間の位置とは完全に一致しないにもかかわらず強制的にローラビンが歯間に押し込められていた。しかしながら、本願発明では、上記大径スプロケットの基準歯間中心と小径スプロケット側の基準歯間中心の一方または双方の近傍の歯を、その回転方向後方を削除して前後幅が標準歯より小さい歯としているので、上記大径スプロケットまたは小径スプロケットの歯間の前後幅に余裕ができ、上記の場合にも抵抗なくローラビンが小径スプロケットの歯間に納まる。したがって、大径スプロケットから小径スプロケットに移行している部分のチエンに強大な引張り力が作用することがなく、従来のようにチエンが大径スプロケットに食い付くということもなくなる。

#### 【0017】

【発明の効果】以上のことから、本願発明の自転車用多段スプロケットによれば、簡単な構成により、大径スプロケットから小径スプロケットへのチエンの掛け換えの際に問題となっていたチエンの大径スプロケットへの食

い付き（ロック）が回避され、チエンの巻き上げ、あるいはこれに起因するディレーラの破損、ないしは大径スプロケットの歯の変形が回避される。

【0018】

【実施例の説明】以下、本願発明の実施例を図面を参照しつつ具体的に説明する。

【0019】図1は本願発明の第一実施例を示し、1枚の大径スプロケットs1と1枚の小径スプロケットs2とをもつチエンホイールCWに本願発明を適用した例の側面図である。この図は、従来例を示す図4、図5等の側面図と対応する図である。

【0020】大径スプロケットs1の歯数と小径スプロケットの歯数s2とは異なるのであるから、大径スプロケットs1のピッチ円上の一つの歯間中心から小径スプロケットs2のピッチ円に接線Lを下ろした場合、大径スプロケットs1の歯間中心O1から小径スプロケットs2における上記接線L上の歯間中心O2までの距離DはチエンCのピッチpの整数倍となるとはかぎらない。

【0021】そうして、上記距離Dがチエンのピッチpの整数n倍より所定長さ長い場合（ $n p + \alpha$ となる場合）が存在するが、本例では、上記歯間中心O1と歯間中心O2との距離がこのような関係にあるときの小径スプロケット側歯間中心O2の近傍の歯t sを、図1に仮想線で示す通常の歯の形状に比してその回転方向前方側を削除して前後幅を縮小した歯としている。なお、上記歯間中心O1と歯間中心O2との距離が $n p + \alpha$ となる場合は、ほぼ、大径スプロケットs1と小径スプロケットs2の歯数の最大公約数の個所存在する。

【0022】図1のような構成の作用効果は、図4ないし図8について説明した従来の現象と比較対照すればあきらかである。すなわち、小径スプロケット側の符号O2を付した歯間の回転方向の幅に余裕ができ、従来において図5の状態から図6の状態に移行する際のローラビンRの強制的な歯間への押し込み現象がなく、余裕をもってローラビンRが歯間に納まることができるのである。したがって、ローラビンRの小径スプロケットs2の歯間への強制的な押し込みに起因するチエンの大径スプロケットs1へのロックが回避され、図8のようなチエンの巻き上げも起こりえない。

【0023】したがって、本願発明の多段スプロケット装置は、大径スプロケットから小径スプロケットへのチエンの掛け換え時において従来問題となっていたチエンの大径スプロケットへのロックという問題が簡単な構成によって解消される。

【0024】しかも、本例においては、小径スプロケットs2の歯t sは、その回転方向後方側が削除されているだけで前方側には変更がないので、チエンCに対する駆動力伝達にはなんら問題がない。

【0025】図2は本願発明の第二の実施例を示す側面図である。本例では、大径スプロケットs1の基準歯間中心O1の近傍、とくにこの歯間中心O1に対して回転方向前方にある歯t s'を、図2に仮想線で示す通常の歯の形状に比してその回転方向前方側を削除してその回転方向の幅を縮小した歯としている。この場合も、大径スプロケットの上記歯間中心O1の近傍の歯間の前後幅に余裕ができ、従来例において図5から図6の状態に移行する際のローラビンRの強制的な小径スプロケットの歯間への押し込みが回避され、余裕をもってローラビンRが歯間に納まるができるのである。

【0026】図3は本願発明の第三の実施例を示す側面図であり、この例では、図2の例において大径スプロケットの歯t s'の回転方向前方側を削除したのに対し、回転方向の前後双方を削除してその回転方向幅を縮小させている。この例においても、第一および第二の実施例と同様の作用効果が期待できることはあきらかである。

【0027】もちろん、この発明の範囲は上述した実施例に限定されるものではない。実施例は、1枚の大径スプロケットと1枚の小径スプロケットで構成されるチエンホイールに本願発明を適用した例であるが、3枚以上の異径スプロケットをもつチエンホイールにも本願発明を適用できる。この場合、互いに隣り合う大径スプロケットと小径スプロケットとの間に特許請求の範囲に記載した構成を適用すればよい。また、チエンホイールに限らず、フリーホイールについても同様に本願発明を適用することができる。

【0028】また、実施例は、大径スプロケットまたは小径スプロケットの所定の歯の回転方向前後幅を縮小させた例であるが、大径スプロケットと小径スプロケットの双方の所定の歯の前後幅を縮小させてもよい。すなわち、図1と図2の各例を組み合せてよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明の第一の実施例の側面図である。

【図2】本願発明の第二の実施例の側面図である。

【図3】本願発明の第三の実施例の側面図である。

【図4】従来例の作動を説明する図である。

【図5】従来例の作動を説明する図である。

【図6】従来例の作動を説明する図である。

【図7】図6のVII方向矢視図である。

【図8】従来例の作動を説明する図である。

【符号の説明】

CW…自転車用多段スプロケット装置

s1…大径スプロケット

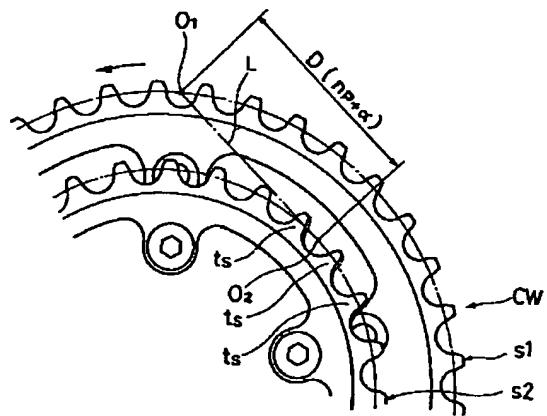
s2…小径スプロケット

O1…大径スプロケットの歯間中心

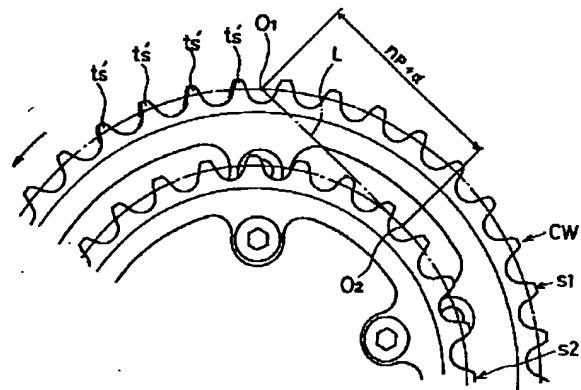
O2…小径スプロケットの基準歯間中心

L…接線

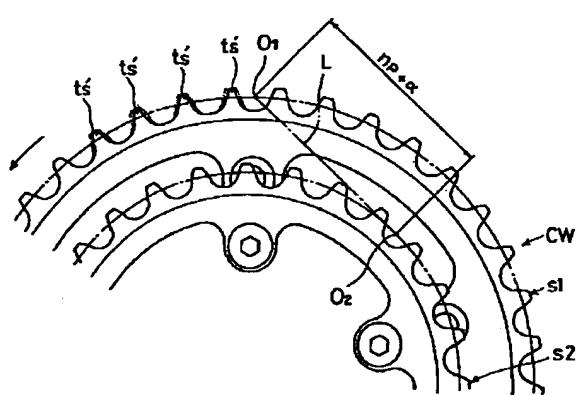
【図1】



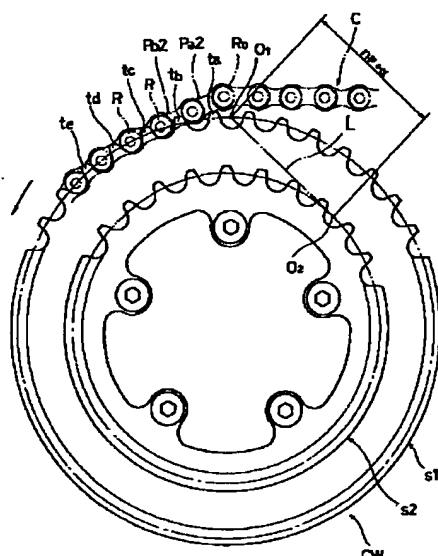
【図2】



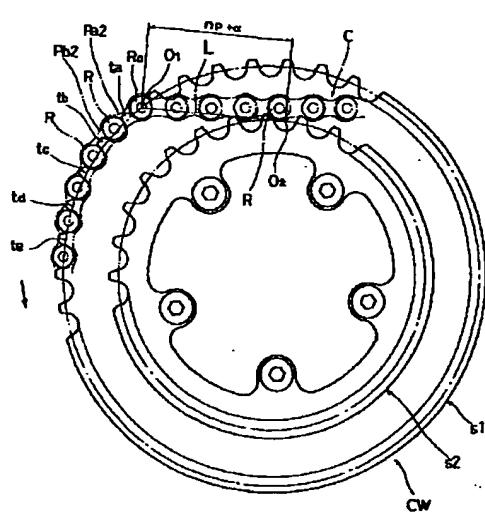
【図3】



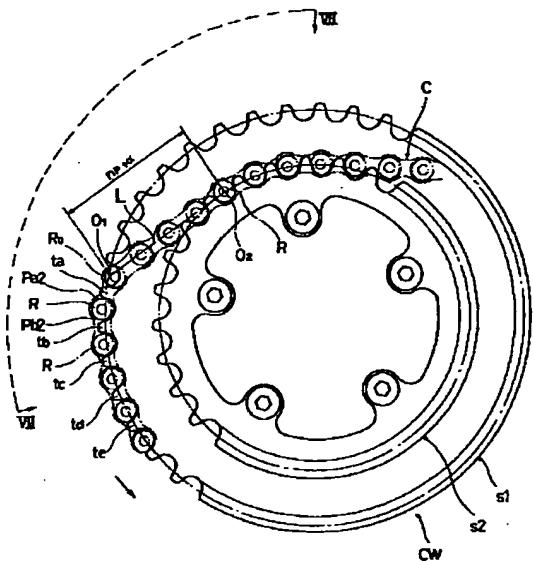
【図4】



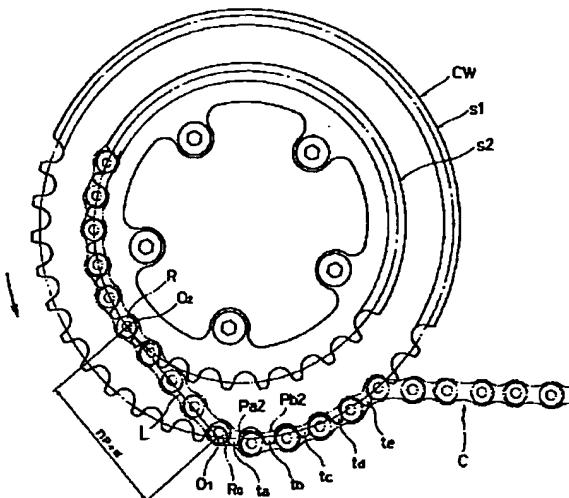
【図5】



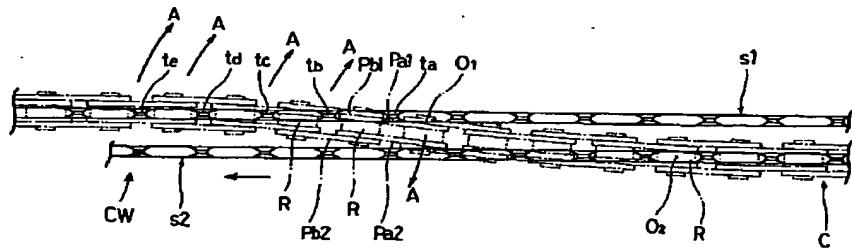
【図6】



【図8】



【図7】



## 【手続補正書】

【提出日】平成5年1月25日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】自転車用多段スプロケット装置

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも1枚の大径スプロケットと少なくとも1枚の小径スプロケットをもつ自転車用多段スプロケット装置であって、互いに隣接する大径スプロケットと小径スプロケットにおける大径スプロケットの一つの基準歯間中心と、この基準歯間中心から小径スプロケットに下ろした接線の接点近傍における小径スプロケットの基準歯間中心との距離が  $n p + \alpha$  (ただし、pはチエンピッチ、nは整数、

$\alpha$ はチエンのローラピン間内法寸法より小さい寸法。) である場合の上記大径スプロケットの上記基準歯間中心近傍の歯の回転方向前方側と、上記小径スプロケットの上記基準歯間中心近傍の歯の回転方向後方側の一方または双方を削除することにより、通常の歯よりスプロケット周方向歯幅の小さい歯を設けたことを特徴とする、自転車用多段スプロケット装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、歯数が異なる複数のスプロケットが並設されてなる自転車用多段スプロケット装置に関し、詳しくは、大径スプロケットから小径スプロケットへのチエンの掛け換え時にチエンが大径スプロケットにロックされる現象を回避し、チエンの掛け換えをより良好に行なえるように改良されたものに関する。

## 【0002】

【従来の技術】最近の自転車には、クランクに装着するチェンホイール（前ギヤ）と、後ハブに装着するフリー ホイール（後ギヤ）を、ともに歯数の異なる複数のスプロケットを並設してなる多段スプロケット装置で構成し、変速段数を増加したものが多く見受けられる。自転車の変速は、多段スプロケット装置の回転中、この多段スプロケット装置に進入するチェンをディレーラによって強制的に横方向に押圧して斜行させ、これを現在噛合しているスプロケットから離脱させるとともに目的のスプロケットに噛合させることにより行なわれる。

【0003】この変速の良否は、いかにすみやかに現在噛合しているスプロケットからチェンを離脱させ、かつ、いかにすみやかにチェンを目的のスプロケットに噛合させるかによって決定される。

【0004】一般に、チェンにはリヤディレーラのテンションスプリングによって所定のテンションが作用していることから、小径スプロケットに噛合しているチェンをスプロケットの半径方向に持ち上げて大径スプロケットに掛け換えるほうが困難とされ、そのためにたとえば実公昭56-33829号公報に示されているもののように、小径スプロケットから大径スプロケットへのチェンの掛け換え性能を向上させるための提案が種々なされてきた。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする問題点】ところが、大径スプロケットから小径スプロケットへのチェンの掛け換え性能については、スプロケットに進入するチェンを強く押圧するだけでこのチェンを大径スプロケットから離脱させることができ、また、大径スプロケットから離脱したチェンはテンションによって自動的に小径スプロケットに噛合すると考えられていたため、あまりその掛け換え性能の改善につき、考慮されることがなかった。

【0006】しかしながら、当然のことながら大径スプロケットの歯数と小径スプロケットの歯数が異なるのであるから、チェンが大径スプロケットから離脱して斜行しつつ小径スプロケットに移行する際、このチェンの移行経路上においてチェンが離脱しようとする大径スプロケットの歯からチェンが噛合しようとする小径スプロケットの歯までの距離がチェンのピッチの整数倍となっているとはかぎらない。

【0007】したがって、チェンが大径スプロケットから小径スプロケットに移行する際にうまくローラピンが小径スプロケットの歯間に納まるとはかぎらないのである。

【0008】このような状況の中で、従来、次に詳説するように、チェンホイールにおいてチェンが大径スプロケットから小径スプロケットに移行する場合に大径スプロケットに食い付き、多段スプロケットの回転とともにチェンが食い付いたまま巻き上げられ、これがチェンステーやフロントディレーラに衝突し、これらを破損させ

るという問題があった。

【0009】図4、図5、図6および図8はそれぞれチェンCをチェンホイールCWの大径スプロケットs1から小径スプロケットs2に掛け換える場合において問題となる状況を経時に順を追って自転車の左側から見た側面図として示したものであり、図7は図6のVII方向矢視図である。

【0010】図4、図5、図6および図8において、大径スプロケットs1は向う側に位置し、小径スプロケットs2は手前側に位置する。チェンCは、左右の内リンクプレートPa1、Pa2と左右の外リンクプレートPb1、Pb2を交互にローラピンRで連結して構成され、各内リンクプレートPa1、Pa2の間および各外リンクプレートPb1、Pb2の間にスプロケットの各歯が突入しつつローラピンRがスプロケットの各歯間に納まるようにしてスプロケットに噛合する。

【0011】大径スプロケットs1に噛合しているチェンCを小径スプロケットs2に掛け換える場合、図示しないフロントディレーラによって大径スプロケットs1に進入するチェンCを小径スプロケットs2側に押圧し、これを斜行させて大径スプロケットs1から離脱させるのであるが、この場合、チェンCは、大径スプロケット側の内リンクプレートPa1が大径スプロケットs1の歯taを乗り越えた後、図5および図7に示すように上記歯taを乗り越えた内リンクプレートPa1、Pa2の直後のローラピンRoを支点として小径スプロケットs2に接線を引くよう恰好で小径スプロケットs2上に移行する。

【0012】この際、図5に示すように、上記ローラピンRoの位置と対応する大径スプロケットs1の歯間中心O1と、これから小径スプロケットs2に下ろした接線L上にある小径スプロケットs2の歯間中心O2までの距離がチェンのピッチ(p)の整数(n)倍より一定量( $\alpha$ )大きいとき、すなわち、上記歯間中心O1から歯間中心O2までの距離が $np + \alpha$ (ただし、pはチェンピッチ、nは整数、 $\alpha$ はローラピンR間の内法距離より小さい寸法)であるとき、チェンホイールにクランクからの強大なペダル踏込み力が作用すると次のような問題が生じるのである。

【0013】すなわち、通常はローラピンRが小径スプロケットs2の歯先に乗り上げた恰好で暫く回転し、チェンのローラピンRの位置と小径スプロケットs2の歯間の位置とが一致した時点でローラピンRが上記歯間に納まるのであるが、図5に示す状態でチェンホイールCWに強大な回転駆動力が作用すると、図6に示すようにチェンCに強大な張力が作用して強引にローラピンRが小径スプロケットs2の歯間に押し込められてしまうのである。

【0014】このとき、図5と図6とを比較すればあきらかに、大径スプロケットs1の上記歯間O1と

対応するローラピンR○が強引に大径スプロケットs1の側面に沿って押し下げられた恰好となる。

【0015】そしてこのとき、図7に示すように、上記歯t aを乗り越えた内リンクプレートPa1およびこれの直前の外リンクプレートPb1が上記歯t aとその一つ前の歯t bとの間を斜めに横断させながら歯底方向に強力に押し込まれている。このため、上記内リンクプレートPa1には、上記歯t aの小径スプロケット側面と上記歯t bの反対側側面とによって、図7に矢印Aで示す強力な曲げ力が作用する。

【0016】すなわち、チエンCには、図7における上記歯t a付近において、各スプロケットに対する交差角がより大きくなろうとするように強い曲げ力が作用する。そして、この曲げ力の影響により、上記歯t aより回転方向前方の歯t b, t c, t d, t eの小径スプロケット側の側面に対してチエンCの各左側のリンクプレートが押し付けられてロックされるのである。この結果、上記各歯t a, t b, t c, t d, t eに噛合しているチエンCが大径スプロケットs1から離脱できなくなるのである。

【0017】そうすると、図8に示すように、チエンホイールCWの回転とともにチエンCが大径スプロケットs1にロックしたまま回転する。そして図8の状態よりさらにチエンホイールCWが回転すると、やがてチエンCが図示しないフロントディレーラに衝突し、これを破損させる結果となる。

【0018】また、リンクプレートが不自然な姿勢で強力に大径スプロケットs1の歯に食い込むため、チエンホイールCWがたとえば軽金属で形成されている場合など、大径スプロケットs1の歯が変形する問題もある。

【0019】この発明は、上記のような従来の問題を解決するために考え出されたものであって、とくにチエンホイールの場合に、大径スプロケットから小径スプロケットにチエンを掛け換える場合における大径スプロケットへのチエンの食い込みを回避し、良好な掛け換え性能を担保しうる多段スプロケット装置を提供することをその目的とする。

#### 【0020】

【課題を解決するための手段】上記の問題を解決するためこの発明では、次の技術的手段を講じている。すなわち、本願発明は、少なくとも1枚の大径スプロケットと少なくとも1枚の小径スプロケットをもつ自転車用多段スプロケット装置であって、互いに隣接する大径スプロケットと小径スプロケットにおける大径スプロケットの一つの基準歯間中心と、この基準歯間中心から小径スプロケットに下ろした接線の接点近傍における小径スプロケットの基準歯間中心との距離がn p + α（ただし、pはチエンピッチ、nは整数、αはチエンのローラピン間内法寸法より小さい寸法。）である場合の上記大径スプロケットの上記基準歯間中心近傍の歯の回転方向前方側

と、上記小径スプロケットの上記基準歯間中心近傍の歯の回転方向後方側の一方または双方を削除することにより、通常の歯よりスプロケット周方向歯幅の小さい歯を設けたことを特徴とする。

#### 【0021】

【発明の作用】チエンは、ディレーラによって強制的に小径スプロケット側に斜行させられると、その内リンクプレートが大径スプロケットの一つの歯を乗り越え、そうしてその内リンクプレートの直後のローラピンから小径スプロケットに接線を引くように小径スプロケットに移行する。

【0022】上記内リンクプレートが乗り越えた歯の直後の大径スプロケット側基準歯間中心から上記接線の接点近傍における小径スプロケット側基準歯間中心までの距離がチエンのピッチの整数倍より一定量大きいとき、従来、チエンホイールに駆動力が作用するとローラピンの位置が小径スプロケットの歯間の位置とは完全に一致していないにもかかわらず強制的にローラピンが歯間に押し込められていた。

【0023】しかしながら、本願発明では、上記大径スプロケットの基準歯間中心近傍の歯の回転方向前方側と、上記小径スプロケットの上記基準歯間中心近傍の回転方向後方側の一方または双方を削除することにより、歯の前後幅が標準歯より小さい歯を設けている。このため、上記大径スプロケットまたは小径スプロケットの歯間の前後幅に余裕ができ、大径スプロケットと小径スプロケットの上記基準歯間中心間の距離がチエンのピッチの整数倍より大きい場合にも、チエンのローラピンが抵抗なく小径スプロケットの歯間に納まる。

【0024】したがって、大径スプロケットから小径スプロケットに移行している部分のチエンに強大な引張り力が作用することがなくなる。このため、スプロケットの歯とチエンとの間に作用する曲げ力も緩和され、従来のようにチエンが大径スプロケットに食い付くということもなくなる。

#### 【0025】

【発明の効果】以上のことから、本願発明の自転車用多段スプロケット装置によれば、簡単な構成により、大径スプロケットから小径スプロケットへのチエンの掛け換えの際に問題となっていたチエンの大径スプロケットへの食い付き（ロック）が回避され、チエンの巻き上げ、あるいはこれに起因するディレーラの破損、ないしは大径スプロケットの歯の変形が回避される。

#### 【0026】

【実施例の説明】以下、本願発明の実施例を図面を参照しつつ具体的に説明する。図1は本願発明の第一実施例を示し、1枚の大径スプロケットs1と1枚の小径スプロケットs2とをもつチエンホイールCWに本願発明を適用した例の側面図である。この図は、従来例を示す図4、図5等の側面図に対応する図である。

【0027】大径スプロケットs1の歯数と小径スプロケットの歯数s2とは異なるのであるから、大径スプロケットs1のピッチ円上の一つの歯間中心から小径スプロケットs2のピッチ円に接線Lを下ろした場合、大径スプロケットs1の歯間中心O1から小径スプロケットs2における上記接線L上の歯間中心O2までの距離DはチエンCのピッチpの整数倍となるとはかぎらない。

【0028】そうして、上記距離Dがチエンのピッチpの整数n倍より所定長さ長い場合( $n p + \alpha$ となる場合)が存在するが、本例では、上記歯間中心O1と歯間中心O2との距離がこのような関係にあるときの小径スプロケット側歯間中心O2の近傍の歯t sを、図1に仮想線で示す通常の歯の形状に比してその回転方向後方側を削除して歯のスプロケット周方向幅を縮小した歯としている。

【0029】なお、上記歯間中心O1と歯間中心O2との距離が $n p + \alpha$ となる場合は、ほぼ、大径スプロケットs1と小径スプロケットs2の歯数の最大公約数の個所存在する。

【0030】図1のような構成の作用効果は、図4ないし図8について説明した従来の現象と比較対照すればあきらかである。すなわち、小径スプロケット側の符号O2を付した歯間のスプロケット周方向の幅に余裕ができる、従来において図5の状態から図6の状態に移行する際のローラビンRの強制的な歯間への押し込み現象がなく、余裕をもってローラビンRが歯間に納まることができるるのである。

【0031】このため、ローラビンRの小径スプロケットs2の歯間への強制的な押し込みに起因するチエンの大径スプロケットs1へのロックが回避され、図8のようなチエンの巻き上げも起こりえない。

【0032】したがって、本願発明の多段スプロケット装置は、大径スプロケットから小径スプロケットへのチエンの掛け換え時において従来問題となっていたチエンの大径スプロケットへのロックという問題が簡単な構成によって解消される。しかも、本実施例においては、小径スプロケットs2の歯t sは、その回転方向後方側が削除されているだけで前方側には変更がないので、チエンCに対する駆動力伝達にはなんら問題がない。

【0033】図2は本願発明の第二の実施例を示す側面図である。本例では、大径スプロケットs1の基準歯間中心O1の近傍、とくにこの歯間中心O1に対して回転方向前方にある歯t s'を、図2に仮想線で示す通常の歯の形状に比してその回転方向前方側を削除することにより、スプロケット周方向幅を縮小した歯としている。

【0034】この場合も、大径スプロケットの上記歯間中心O1の近傍の歯間のスプロケット周方向幅に余裕ができる、従来例において図5から図6の状態に移行する際のローラビンRの強制的な小径スプロケットの歯間への押し込みが回避され、余裕をもってローラビンRが歯間

に納まるができるのである。

【0035】図3は本願発明の第三の実施例を示す側面図であり、この例では、図2の例において大径スプロケットの歯t s'の回転方向前方側のみを削除したのに対し、回転方向の前後双方を削除してそのスプロケット周方向幅を縮小させている。この例においても、大径スプロケットの歯t s'の回転方向前方側が削除されているため、第一および第二の実施例と同様の作用効果が期待できることはあきらかである。

【0036】しかも、第三の実施例においては、歯t s'の回転方向後方側をも削除している。このため、スプロケットに対するチエンの交差角が大きくなってしまって、図7に示すような大きな曲げ力がチエンのリンクブレードに作用することはない。したがって、曲げ力の影響によってチエンがロックされる現象も大きく緩和され、円滑な変速操作を行うことが可能となる。

【0037】もちろん、この発明の範囲は上述した実施例に限定されるものではない。実施例は、1枚の大径スプロケットと1枚の小径スプロケットで構成されるチエンホイールに本願発明を適用した例であるが、3枚以上の異径スプロケットをもつチエンホイールにも本願発明を適用できる。この場合、互いに隣り合う大径スプロケットと小径スプロケットとの間に特許請求の範囲に記載した構成を適用すればよい。

【0038】また、チエンホイールに限らず、フリーホイールについても同様に本願発明を適用することができる。

【0039】さらに、実施例においては、大径スプロケットと、上記小径スプロケットの一方の歯のみを削除した例を示したが、大径スプロケットと小径スプロケットの双方の歯を削除することもできる。すなわち、図1と図2の各実施例を組み合わせてもよい。

【0040】さらにまた、実施例においては、歯面のほぼ全面を削除することにより、スプロケット周方向歯幅を小さくしたが、歯面の一部を削除して歯の一部の歯幅を通常の歯幅より小さくしても同様の効果を発揮することができる。また、削除する部分の形状も実施例に限定されることはない。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明の第一の実施例の側面図である。

【図2】本願発明の第二の実施例の側面図である。

【図3】本願発明の第三の実施例の側面図である。

【図4】従来例の作動を説明する図である。

【図5】従来例の作動を説明する図である。

【図6】従来例の作動を説明する図である。

【図7】図6のVII方向矢視図である。

【図8】従来例の作動を説明する図である。

#### 【符号の説明】

CW…自転車用多段スプロケット装置

s1…大径スプロケット

s2…小径スプロケット

O1…大径スプロケットの歯間中心

O2…小径スプロケットの基準歯間中心

L…接線